

"Express Mail" mailing label number EV339774509US

Date of Deposit: December 1, 2003

Our Case No. 9333/360
Client Reference No. IWUS03014

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Toru Marumoto

Serial No.: To Be Assigned

Filing Date: Herewith

For: SPEECH COMMUNICATION
APPARATUS

Examiner: To Be Assigned

Group Art Unit No.: To Be Assigned

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2002-354164, filed December 5, 2002, for the above-named U.S. application. A claim for priority is filed herewith.

Respectfully submitted,



David H. Bluestone
Registration No. 44,542
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200

"Express Mail" mailing label number EV339774509US

Date of Deposit: December 1, 2003

Our Case No. 9333/360
Client Reference No. IWUS03014

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Toru Marumoto

Serial No.: To Be Assigned

Filing Date: Herewith

For: SPEECH COMMUNICATION
APPARATUS

Examiner: To Be Assigned

Group Art Unit No.: To Be Assigned

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant claims, under 35 U.S.C. § 119, the benefit of priority of the filing date of December 5, 2002, of Japanese Patent Application Number 2002-354164, filed on the aforementioned date, the entire contents of which is incorporated herein by reference.

Respectfully submitted,



David H. Bluestone
Registration No. 44,542
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月 5日
Date of Application:

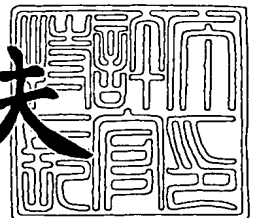
出願番号 特願2002-354164
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2002-354164]

出願人 アルパイン株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3071031

【書類名】 特許願

【整理番号】 IWP02104

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03G 1/00

【発明の名称】 音声通信装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 1 丁目 1 番 8 号 アルパイン株式
会社内

【氏名】 齊藤 望

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 1 丁目 1 番 8 号 アルパイン株式
会社内

【氏名】 丸本 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000101732

【氏名又は名称】 アルパイン株式会社

【代表者】 石黒 征三

【代理人】

【識別番号】 100099748

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 克志

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055505

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208614

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 音声通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

双方向の音声通信を行う音声通信装置であって、
受話音声を出力するスピーカと、
送話音声を集音するマイクロフォンと、
前記マイクロフォン出力に含まれる背景音成分を抽出し、抽出した背景音成分のレベルを測定する背景音レベル測定手段と、
前記背景音レベル測定手段が測定した背景音のレベルに応じて、前記スピーカに出力する受話音声のゲインを調整する受話音声明瞭化手段とを有することを特徴とする音声通信装置。

【請求項 2】

双方向の音声通信を行う音声通信装置であって、
受話音声を出力するスピーカと、
送話音声を集音する単一指向性もしくは両指向性のマイクロフォンと、
前記マイクロフォン出力に生じる近接効果をキャンセルするように前記マイクロフォンの出力の周波数特性を操作することにより、前記マイクロフォン出力に含まれる送話成分を抽出し、抽出した送話成分に基づいて背景音のレベルを測定する背景音レベル測定手段と、
前記背景音レベル測定手段が測定した背景音のレベルに応じて、前記スピーカに出力する受話音声のゲインを調整する受話音声明瞭化手段とを有することを特徴とする音声通信装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の音声通信装置であって、
背景音を集音する背景音用マイクロフォンを有し、
前記背景音レベル測定手段は、前記音声通信で送信する音声帯域内において、前記マイクロフォン出力の、より低周波数領域の成分のレベルをより小さくする送話音声フィルタと、前記背景音用マイクロフォン出力に混入する送話音声成分

を推定する適応フィルタと、前記背景音用マイクロフォン出力から前記適応フィルタで推定した送話音声成分を減算する減算手段と、前記減算手段の出力のレベルを算出し、前記背景音のレベルとして出力する背景音レベル算出手段とを有し、

前記適応フィルタは前記背景音用マイクロフォン出力と当該適応フィルタで推定した送話音声成分との差分に基づいて、前記送話音声成分の推定を行うことを特徴とする音声通信装置。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 記載の音声通信装置であって、

前記送話音声フィルタの出力を送話信号として前記音声通信で送信する送信手段を有することを特徴とする音声通信装置。

【請求項 5】

双方向の音声通信を行う、受話音声を出力するスピーカと送話音声を集音する送話マイクロフォンとが前面に配置されたハンドセットを有する音声通信装置であって、

前記ハンドセットの後面の、前記スピーカと略同じ高さに配置された、背景音を集音する単一指向性の背景音用マイクロフォンと、

前記背景音用マイクロフォンの出力のレベルを、背景音レベルとして測定する背景音レベル測定手段と、

前記背景音レベル測定手段が抽出した背景音レベルに応じて、前記スピーカに出力する受話音声のゲインを調整する受話音声明瞭化手段とを有することを特徴とする音声通信装置。

【請求項 6】

双方向の音声通信を行う音声通信装置であって、

受話音声を出力するスピーカと、送話音声を集音するマイクロフォンと、背景音レベルを測定する背景音レベル測定手段と、前記背景音レベル測定手段が抽出した背景音のレベルに応じて、前記スピーカに出力する受話音声のゲインを調整する受話音声明瞭化手段とを有し、

前記背景音レベル測定手段は、

第1背景音用マイクロフォンと、

第2背景音用マイクロフォンと、

第1背景音用マイクロフォンの出力に混入する送話音声成分と第2背景音用マイクロフォンの出力に混入する送話音声成分との間の遅延時間に応じた時間第1背景音用マイクロフォンの出力を遅延する遅延手段と、前記遅延手段の出力に混入する送話音声成分を推定する適応フィルタと、前記遅延手段の出力から前記適応フィルタで推定した送話音声成分を減算する減算手段と、前記減算手段の出力のレベルを算出し、前記背景音のレベルとして出力する背景音レベル算出手段とを有し、

前記適応フィルタは前記遅延手段の出力と当該適応フィルタで推定した送話音声成分との差分に基づいて、前記送話音声成分の推定を行うことを特徴とする音声通信装置。

【請求項7】

請求項1、2、3、4、5または6記載の音声通信装置であって、

前記音声通信で受信した受話信号のレベルを所定の周波数帯域毎に測定する受話レベル測定手段を有し、

前記背景音レベル測定手段は、前記背景音レベルを前記所定の周波数帯域毎に測定し、

前記受話音声明瞭化手段は、前記所定の周波数帯域毎に、前記受信信号のゲインを、前記背景音レベルによらずに前記受話音声が入人間の聴覚上同程度の大きさに聞こえるように調整し、前記受話音声として前記スピーカに出力するラウドネス補償を行うことを特徴とする音声通信装置。

【請求項8】

請求項1、2、3、4、5、6または7記載の音声通信装置であって、

当該音声通信装置は、無線通信によって前記音声通信を行う携帯型の移動電話機であることを特徴とする音声通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電話機等の音声通信を行う音声通信装置における受話音声の明瞭度を改善する技術に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

音声通信装置における受話音声の明瞭度を改善する技術としては、携帯電話として知られる携帯型の移動電話機において、送話用の送話用マイクとは別に背景音を集音するための背景音測定用マイクを移動電話機に設け、背景音測定用マイクで集音した音より推定した背景音に応じて、スピーカから出力する受話音声の周波数特性を操作する技術が知られている（たとえば、特開 2 0 0 0 - 3 0 6 1 8 1 号公報、特開 2 0 0 0 - 6 9 1 2 7 号公報）。

【0 0 0 3】

より具体的には、たとえば、特開 2 0 0 0 - 3 0 6 1 8 1 号公報記載の技術では、背景音測定用マイクで集音した音から送話用マイクで集音した音声を減算した音を背景音と見なし、背景音のレベルが小さい周波数帯域で受話音声のレベルを大きくし、かつ、受話音声の中域において受話音声のレベルが背景音より大きくなるように、受話音声の各周波数帯域のゲインを操作している。また、たとえば、特開 2 0 0 0 - 6 9 1 2 7 号公報記載の技術では、背景音測定用マイクで集音した音を背景音と見なし、背景音のレベルが小さい周波数帯域で受話音声のゲインを大きくしている。

【0 0 0 4】

この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては以下のものがある。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 3 0 6 1 8 1 号公報

【0 0 0 6】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 6 9 1 2 7 号公報

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来技術によれば、まず、送話音声を集音するマイクの他に、背景音測定用マイクを設ける必要がある。そして、このことは移動電話機の小型軽量化や低コスト化の障害となる。

【0008】

また、前記従来技術によれば、背景音測定用マイクへの送話音声の混入に対する処置が不十分である。すなわち、特開2000-69127号公報記載の技術では、背景音測定用マイクで集音した音を、そのまま背景音と見なしているために、正しく背景音を測定することができない。また、特開2000-306181号公報記載の技術では、背景音測定用マイクで集音した音から送話用マイクで集音した音声を減算した音を背景音と見なしているが、送話用マイクと背景音測定用マイクでは、送話音声の伝搬空間が異なるために両マイクで集音された送話音声の各種特性は異なるものとなる。したがって、背景音測定用マイクで集音した音から送話用マイクで集音した音声を単純に減算しただけでは、正しく背景音を測定することはできない。

【0009】

また、前記特開2000-69127号公報、特開2000-306181号公報記載の、背景音のレベルが小さい周波数帯域で受話音声のゲインを大きくすることにより受話音声の明瞭化を図る技術は、背景音のレベルが小さくない周波数帯域の受話音声は明瞭化されないため、背景音のレベルが大きな周波数帯域と受話音声の主要な周波数帯域が重複する場合には、受話音声の明瞭化することができない。一方、特開2000-306181号公報記載の受話音声の中域において受話音声のレベルが背景音より大きくする技術では、背景音の中域でのレベルが大きい環境では、受話音声のレベルが過大となり、かえって受話音声の聞き取りを阻害することがある。また、これら従来技術によれば、受話音声の周波数特性の操作の結果、送話者に聞こえる受話音声の音質が不自然な感じとなるなど、受話音声品質を大きく劣化させてしまいかねない。

【0010】

そこで、本発明は、単一のマイクを用いつつ、背景音が存在する環境においても受話音声の明瞭に聞き取れるように受話音声の出力を行うことのできる音声通

信装置を提供することを課題とする。

また、本発明は、より適正な背景音の測定を可能とすることにより、測定した背景音に基づいた、より良好な受話音声の明瞭化を図ることのできる音声通信装置を提供することを課題とする。

また、本発明は、送話者に聞こえる受話音声の音質を大きく劣化することなく受話音声の明瞭化を図ることのできる音声通信装置を提供することを課題とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

前記課題達成のために、本発明は、双方向の音声通信を行う音声通信装置に、受話音声を出力するスピーカと、送話音声を集音する単一指向性もしくは両指向性のマイクロフォンと、前記マイクロフォン出力に含まれる背景音成分を抽出し、抽出した背景音成分のレベルを測定する背景音レベル測定手段と、前記背景音レベル測定手段が測定した背景音のレベルに応じて、前記スピーカに出力する受話音声のゲインを調整する受話音声明瞭化手段とを備えたものである。

このような音声通信装置によれば、背景音測定用マイクロフォンを設けることなく、単一のマイクロフォンのみを用いて、背景音レベルを算出し、算出した背景音レベルに基づいて受話音声の明瞭化を図ることができるようになる。

また、前記課題達成のために、本発明は、双方向の音声通信を行う音声通信装置に、受話音声を出力するスピーカと、送話音声を集音する単一指向性もしくは両指向性のマイクロフォンと、前記マイクロフォン出力に生じる近接効果をキャンセルするように前記マイクロフォンの出力の周波数特性を操作することにより、前記マイクロフォン出力に含まれる送話成分を抽出し、抽出した送話成分に基づいて背景音のレベルを測定する背景音レベル測定手段と、前記背景音レベル測定手段が測定した背景音のレベルに応じて、前記スピーカに出力する受話音声のゲインを調整する受話音声明瞭化手段とを備えたものである。

【 0 0 1 2 】

このような音声通信装置によれば、前記マイクロフォン出力に生じる近接効果をキャンセルするように前記マイクロフォンの出力の周波数特性を操作し、前記

マイクロフォン出力に含まれる送話音声成分の周波数特性をフラットにすると共に、前記マイクロフォン出力に含まれる背景音成分のレベルを減少させることにより、前記マイクロフォンの出力から送話音声成分を良好に抽出することができる。したがって、このように抽出した送話音声成分を用いて、前記マイクロフォンの出力または別途集音した送話成分と背景音成分との双方が含まれる音声信号から背景音のレベルをより適正に算出することができ、これに基づいた効果的な受話音声の明瞭化を図ることができるようになる。

【 0 0 1 3 】

ここで、前記背景音レベル測定手段は、たとえば、音声通信装置に、背景音を集音する背景音用マイクロフォンを設けた上で、前記背景音レベル測定手段を、前記音声通信で送信する音声帯域内において、前記マイクロフォン出力の、より低周波数領域の成分のレベルをより小さくする送話音声フィルタと、前記背景音用マイクロフォン出力に混入する送話音声成分を推定する適応フィルタと、前記背景音用マイクロフォン出力から前記適応フィルタで推定した送話音声成分を減算する減算手段と、前記減算手段の出力のレベルを算出し、前記背景音のレベルとして出力する背景音レベル算出手段とより構成し、前記適応フィルタにおいて、前記背景音用マイクロフォン出力と当該適応フィルタで推定した送話音声成分との差分に基づいて前記送話音声成分の推定を行うようにしても良い。

【 0 0 1 4 】

このような構成によれば、背景音用マイクロフォンを無指向性のマイクロフォンとして適当な位置に配置することにより、ユーザに聞こえる背景音の同等の背景音成分を含む出力を背景音用マイクロフォンによって取得すると共に、前述のように近接効果を利用して前記マイクロフォン出力より適正に抽出した送話成分に基づいて背景音用マイクロフォン出力に含まれる送話成分を適正に推定し、推定した送話成分を背景音用マイクロフォン出力から除去することができるようになる。したがって、より適正なユーザに聞こえる背景音レベルの算出と、これに基づく、効果的な受話音声の明瞭化が可能となる。

【 0 0 1 5 】

なお、これらの送話音声フィルタを設ける場合においては、前記送話音声フィ

ルタの出力を送話信号として前記音声通信で送信するようにしても良い。

このようにすることにより、送信信号に含まれる送話音声成分の周波数特性をフラットにすると共に、送信信号に含まれる背景音成分のレベルを抑制することができるので、送信音声の品質が向上する。

さて、本発明は、前記課題達成のために、さらに、双方向の音声通信を行う、受話音声を出力するスピーカと送話音声を集音する送話マイクロフォンとが前面に配置されたハンドセットを有する音声通信装置において、

前記ハンドセットの後面の、前記スピーカと略同じ高さに配置された、背景音を集音する単一指向性の背景音用マイクロフォンと、前記背景音用マイクロフォンの出力のレベルを、背景音レベルとして測定する背景音レベル測定手段と、前記背景音レベル測定手段が抽出した背景音レベルに応じて、前記スピーカに出力する受話音声のゲインを調整する受話音声明瞭化手段とを設けたものである。

【0016】

このように、背景音用マイクロフォンを、前記ハンドセットの後面の、前記スピーカと略同じ高さに配置することにより、背景音用マイクロフォン出力への送話音声成分の混入を排除し、より適正な背景音のレベルの算出と、これに基づいた効果的な受話音声の明瞭化を図ることができるようになる。

【0017】

また、本発明は、前記課題達成のために、双方向の音声通信を行う音声通信装置に、受話音声を出力するスピーカと、送話音声を集音するマイクロフォンと、背景音レベルを測定する背景音レベル測定手段と、前記背景音レベル測定手段が抽出した背景音のレベルに応じて、前記スピーカに出力する受話音声のゲインを調整する受話音声明瞭化手段とを設け、前記背景音レベル測定手段を、第1背景音用マイクロフォンと、第2背景音用マイクロフォンと、第1背景音用マイクロフォンの出力に混入する送話音声成分と第2背景音用マイクロフォンの出力に混入する送話音声成分との間の遅延時間に応じた時間第1背景音用マイクロフォンの出力を遅延する遅延手段と、前記遅延手段の出力に混入する送話音声成分を推定する適応フィルタと、前記遅延手段の出力から前記適応フィルタで推定した送話音声成分を減算する減算手段と、前記減算手段の出力のレベルを算出し、前記

背景音のレベルとして出力する背景音レベル算出手段とを含めて構成し、前記適応フィルタにおいて、前記遅延手段の出力と当該適応フィルタで推定した送話音声成分との差分に基づいて前記送話音声成分の推定を行うようにしたものである。

【0018】

このような構成によれば、遅延手段の遅延時間を適当に設定することにより、無指向性の第1背景用マイクロフォンの出力に、ユーザの口元方向のみをマスクする指向性をに与えることができる。よって、ユーザの聴覚の指向性は無指向性に近いので、ユーザに聞こえる背景音のレベルのより適正な算出と、これに基づいた効果的な受話音声の明瞭化を図ることができるようになる。

【0019】

なお、以上の各音声通信処理装置においては、音声通信処理装置に前記音声通信で受信した受話信号のレベルを所定の周波数帯域毎に測定する受話レベル測定手段を設け、前記背景音レベル測定手段において、前記背景音レベルを前記所定の周波数帯域毎に測定し、前記受話音声明瞭化手段において、前記所定の周波数帯域毎に、前記受信信号のゲインを、前記背景音レベルによらずに前記受話音声が入人間の聴覚上同程度の大きさに聞こえるように調整し、前記受話音声として前記スピーカに出力するラウドネス補償を行うようにすることが好ましい。

【0020】

このようにすることにより、背景音のレベルが大きな周波数帯域についても受話音声を明瞭化できると共に、ユーザに認識される受話音声の音質を変質させてしまうこともない。

なお、以上の各音声通信装置は、無線通信によって前記音声通信を行う携帯型の移動電話機であって良い。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、携帯型の移動電話機への適用を一例にとり説明する。

まず、第1の実施形態について説明する。

図 1 に本第 1 実施形態に係る移動電話機の構成を示す。

図示するように、移動電話機 1 は、移動電話網 2 との間の呼制御や音声信号伝送の処理を行う通信処理部 11、通信処理部 11 が受信した受話音声信号 R_x を処理し受話音声 $r(k)$ としてユーザに出力すると共にユーザの送話音声 $s(k)$ を集音し所定の処理を施して通信処理部 11 に送話音声信号 T_x として出力する音声入出力処理部 12 を有している。また、移動電話機 1 はユーザより電話番号その外の操作を受け付ける操作入力部 13 と、表示装置 14 と、操作入力部 13 を介して入力するユーザ操作や通信処理部 11 への着呼に応じて、通信処理部 11 の動作や音声入出力処理部 12 の動作や表示装置 14 の表示を制御する制御部 15 などを備えている。

【0022】

次に、音声入出力処理部 12 の構成を図 2 に示す。

図示するように音声入出力処理部 12 は、送話用マイク（マイクロフォン）21、送話抽出フィルタ 22、背景音抽出フィルタ 23、背景音レベル算出部 24、受話レベル算出部 26、ラウドネス補償制御部 27、ゲイン調整部 28、スピーカ 29 を有している。

【0023】

送話用マイク 21 は単一指向性または両指向性マイクであり、音声通信時にはユーザによって口元近くに配置され使用される。そして、送話用マイク 21 の出力信号は、ユーザの送話音声 $s(k)$ に近接効果作用した $s'(k)$ に背景音 $n(k)$ が混入した $s'(k) + n(k)$ となる。

【0024】

送話抽出フィルタ 22 は、バンドパスフィルタであり、単一指向性または両指向性マイクにおいて生じる近接効果を利用して送話用マイク 21 の出力信号 $s'(k) + n(k)$ から送話信号 $s''(k)$ を抽出する。

【0025】

ここで、図 3 A を用いて近接効果について説明する。

近接効果とは、音源が近くにある程、単一指向性または両指向性マイクの低音の出力が増大される現象であり、マイクに対して遠くにある音源の音は実質上平

面波としてマイクで集音されるのに対して、マイクに対して近くにある音源の音は球面波としてマイクで集音されることを原因として生じるものである。すなわち、図3 aに両指向性マイクについて示したように、音源が近くにある程、単一指向性または両指向性マイクの低音域のレベルが大きくなる。なお、単一指向性マイクの場合には、近接効果の大きさは両指向性マイクの場合の半分程度になる。

【0026】

そこで、本実施形態では、図3 Bに示すように、送話抽出フィルタ22として、ユーザを、送話用マイク21より数cm（図は3.8cmの例）離れた音源とする近接効果と逆のゲイン特性を持つフィルタ、すなわち、送話用マイク21の出力の周波数特性がフラットとなるゲイン特性を持つフィルタを用いる。これにより、送話抽出フィルタ22の出力は、図3 Cに示すように、送話音声 $s(k)$ に対しては出力の周波数特性がフラットとなり、近接効果が生じない背景音 $n(k)$ に対しては低域が減衰されたものとなる。すなわち、送話抽出フィルタ22の出力は、送話用マイク21の出力信号 $s'(k) + n(k)$ の $n(k)$ 成分が図中 n に示すように減衰し、図中 s に示すように $s'(k)$ 成分に対しては近接効果を打ち消す補正が加えられる。したがって、この送話抽出フィルタ22の出力 $s''(k)$ は、近似的に送話音声 $s(k)$ として用いることができる。

【0027】

ところで、通常の音声通信における音声帯域の高周波数側は、高々3～4kHzであることが多い。そこで、送話抽出フィルタ22としては、図3 Dに示すように、3～4kHzまではユーザを音源とする近接効果と逆のゲイン特性を持ち、それ以上の高周波数帯域は遮断する（大きく減衰させる）ゲイン特性を持つ周波数フィルタを用いるようにしてもよい。なお、この場合の、送話抽出フィルタ22の出力は、図3 Eに示すようになる。

【0028】

さて、図2に戻り、送話抽出フィルタ22の出力は、送話信号 T_x として通信処理部11に送られ、移動電話網2を介して通信相手に送信される。

次に、背景音抽出フィルタ23は、バンドエリミネーションフィルタであり、

送話用マイク 21 の出力信号 $s'(k) + n(k)$ から、音声信号 $s'(k)$ を除去して、背景音成分 $n'(k)$ を出力する。この、背景音抽出フィルタ 23 としては、たとえば、標準的な人間の音声帯域の下限である 200Hz 以下の周波数帯域を通過させるローパスフィルタなどを、音声信号 $s'(k)$ を除去するバンドエリミネーションフィルタとして近似的に適用することができる。

次に、背景音レベル算出部 24 は、背景音抽出フィルタ 23 の出力する背景音成分 $n'(k)$ の音圧レベルを周波数帯域毎に算出し、背景音レベル $N1$ としてラウドネス補償制御部 27 に送る。ここで、背景音レベル算出部 24 における音圧レベルの算出は、たとえば、所定の時間ブロックごと FFT (Fast Fourier Transform) 演算を行い、所定の周波数帯域ごとに時間ブロック内平均の音圧レベルを計算することにより行う。ここでは、たとえば、人間の聴覚がほぼ 1/3 オクターブごとに背景音の大きさの違いを認識することができるという特性を考慮して 1/3 オクターブごとに周波数帯域を分割し、分割した各周波数帯域毎に時間ブロック内平均の音圧レベルを算出する。

【0029】

一方、受話レベル算出部 26 は、通信処理部 11 から入力する受話信号 R_x の音圧レベルを周波数帯域毎に算出し受話レベル $R1$ として、ラウドネス補償制御部 27 に送る。受話レベル算出部 26 の受話レベル $R1$ の算出は、たとえば、所定の時間ブロックごと FFT 演算を行い、所定の周波数帯域ごとに時間ブロック内平均の音圧レベルを計算することにより行う。

【0030】

次に、ラウドネス補償制御部 27 とゲイン調整部 28 は、受話信号 R_x のラウドネス補償を行うブロックである。すなわち、ラウドネス補償制御部 27 は、背景音レベル $N1$ と受話レベル $R1$ に応じて、ゲイン調整部 28 における受話信号 R_x の各周波数帯域のゲイン調整量を制御する。ゲイン調整部 28 は、ラウドネス補償制御部 27 の制御に従った周波数帯域毎のゲイン調整量で、受話信号 R_x の各周波数帯域のゲインを調整した後、スピーカ 29 から受話音声 $r(k)$ として出力する。

【0031】

以下、このラウドネス補償制御部 2 7 とゲイン調整部 2 8 によって行う、受話信号 R x のラウドネス補償の詳細について説明する。

まず、本第 1 実施形態において、ユーザの受話音声の聞き取り易さをどのように実現するかについて、その原理を説明する。

” 人間の知覚する音の大きさ（ラウドネス） ” の単位は s o n e であり、1 k H z、4 0 d B の純音の大きさを 1 s o n e とする。人間の知覚に基づいているため、1 s o n e に対して 2 s o n e は 2 倍の大きさに聞こえる。ラウドネスは音の強さだけでなく周波数によっても変化する。図 4 A は、外部騒音の無い状態で、ある音圧レベルの 1 k H z 純音と同じラウドネスになる純音の音圧レベルを結んだもので等ラウドネスレベル曲線と呼ばれるものである。すなわち、等ラウドネスレベル曲線は、人が 1 k H z の正弦波と同じ大きさに聞こえる他の周波数のレベルをプロットしたものである。等ラウドネスレベル曲線は、レベルが小さくなるにしたがって低周波数域と高周波数域のレベルを大きくしないと中間周波数域の音よりも小さく聞こえたり、音が聞こえなくなったりすることを示している。

【 0 0 3 2 】

次に、図 4 B は、物理的な音圧レベルと、その音を人間が聞いているときに感じるラウドネスとの対応関係を示したものでラウドネス曲線と呼ばれるものである。ラウドネス曲線において、横軸は物理的な音圧レベル（単位は Sound Pressure Level SPL (d B) ）であり、縦軸は人の感じる音の大きさを数値化したラウドネス（単位は s o n e ）である。図 4 B において（ a ）は静かな環境でのラウドネス曲線、（ b ）は騒音下でのラウドネス曲線である。なお、（ b ）は、人の最小可聴値が約 3 5 d B 上昇するような背景音の中での曲線であって、背景音が変化することによりこの曲線も様々に変化する。

【 0 0 3 3 】

ここで、ラウドネス曲線は縦軸のラウドネスの数値が同じであれば、人は音が同じ大きさであると感じていることを表している。よって、人が 0 . 1 s o n e の大きさに感じる音は、（ a ）の静かな環境では 1 2 d B S P L の物理的な音圧レベルでよいが、（ b ）の騒音下では 3 7 d B S P L の物理的な音圧レベルが必

要である。言い換えると、静かな環境で 12 dB SPL の音をスピーカ 29 から出力していた場合、(b) の騒音下では 37 dB SPL の音をスピーカ 29 から出力しなければ、同じ大きさの音と感ずることができない。つまり、0.1 sone の大きさに感ずる音を騒音下で聞かすためには、静かな環境で聞く場合に比べて 25 dB のゲインを加えなくてはならない。また、人が 1 sone の大きさに感ずる音は、(a) の静かな環境では 42 dB SPL の物理的音圧レベルであるが、(b) の騒音下では 49 dB SPL の物理的音圧レベルが必要で、7 dB のゲインを加えなくてはならない。

【0034】

このように、背景音レベルによらずに一定のラウドネスとして人が感ずるようにするためには、背景音レベルのみならず、スピーカ 29 が出力する音の音圧レベルによってもゲインを変える必要がある。ここで、図 4 C は、騒音下において静寂下と同じ大きさの音に感ずるために、静寂下の音圧レベルに対してどれだけゲインを加える必要があるかを示す図である。同図において、横軸は静寂下で出力される音の音圧レベルであり、縦軸は騒音下において静寂下と同じ大きさの音に感ずるために加える必要があるゲイン値である。例えば、静寂下で音圧レベル 20 dB で出力される音は、騒音下では、約 19 dB のゲインを加えられることによって、人間は静寂下と同じ大きさの音であると感じるようになる。

【0035】

このように、背景音レベルとスピーカ出力音レベルによって、ユーザにとっても同じ聞き易さを実現するために、スピーカ 29 に出力する受話信号に与える必要のあるゲインは異なったものとなる。また、背景音は周波数帯域毎に異なった音圧レベルを持ち、また、図 4 A の等ラウドネスレベル曲線に示すようにユーザの音の聞き取り易さは周波数帯域毎に異なるものであるために、各周波数帯域において同じ聞き易さを実現するためにスピーカ出力音に与える必要のあるゲインは、周波数帯域毎に異ならせる必要がある。

【0036】

そこで、本実施形態では、周波数帯域毎に受話レベル R1 と背景音レベル N1 の組み合わせに対して、背景音レベル N1、周波数帯域によらない聞き取り易さ

を実現するゲイン調整量を定めておき、ラウドネス補償制御部 2 7 において周波数帯域毎に、背景音レベル算出部 2 4 で算出した背景音レベル N_1 と受話レベル算出部 2 6 で算出した受話レベル R_1 との組に対して予め定めておいたゲイン調整量を選択し、各周波数帯域について選択されたゲイン調整量に従って、ゲイン調整部 2 8 において周波数帯域毎に受話信号 R_x のゲインを調整する。

【 0 0 3 7 】

以下、このようなラウドネス補償動作の詳細について説明する。

図 5 に、ラウドネス補償制御部 2 7 の構成例を示す。

図示するようにラウドネス補償制御部 2 7 は、背景音レベル補正部 5 1、周波数帯域ゲインテーブル選択部 5 2、ゲインテーブルメモリ 5 3 を含んで構成されている。

ゲインテーブルメモリ 5 3 には、あらかじめ、様々な背景音レベル N_1 と周波数帯域の組み合わせ毎に設けた、受話レベル R_1 と加えるゲインとの関係を記述した、たとえば図示したような関係を規定するゲインテーブルが記録されている。

【 0 0 3 8 】

背景音レベル補正部 5 1 は、Zwicker のラウドネス算出手法 (I S O 5 3 2 B) や Stevens のラウドネス算出手法 (I S O 5 3 2 A) を用いて、背景音レベル算出部 2 4 から出力される各周波数帯域の背景音レベル N_1 を調整する。具体的には、以下のように調整を行う。すなわち、ある周波数成分の背景音があるとき、この背景音は、同周波数成分の受話音声の聴き取りにくさに影響するのみならず、高周波側に隣接する周波数成分の受話音声の聴き取りにくさにも影響を与える。そこで、背景音レベル補正部 5 1 では、これを考慮して、背景音の各周波数成分の音圧レベルを低周波側に隣接する背景音の周波数成分の音圧レベルの大きさに応じて調整を行う。すなわち、隣接する低周波成分の音圧レベルが大きい場合には、高周波側に隣接する周波数成分の音圧レベルを高め補正する。このような調整を行うことで、各周波数帯域ごとのゲインテーブルを選択する際には、対応する各周波数帯域の背景音の音圧レベルに着目するのみで足り、低周波側に隣接する周波数帯域の騒音等を考慮するという煩雑な処理を行う必要がなく

なる。

【0039】

次に、周波数帯域ゲインテーブル選択部52は、各周波数帯域について、その周波数帯域と、背景音レベル補正部51から出力される調整後の、その周波数帯域の背景音の音圧レベルとに対応するゲインテーブルを選択する。そして、各周波数帯域について、選択されたゲインテーブルを用いて、受話レベル算出部26から入力する受話レベルR1が示す、その周波数帯域の音圧レベルに対応するゲイン値が算出され、調整部に送られる。

【0040】

次に、ゲイン調整部28は、フィルタバンク54、可変ゲイン部55、加算器56を含んで構成されている。

フィルタバンク54は、所定の周波数帯域幅を持つバンドパスフィルタ群であり、これらのバンドパスフィルタ群によって受話信号Rxを周波数帯域ごとに分割する。可変ゲイン部55は、ラウドネス補償制御部27によって算出された各周波数帯域ごとのゲインを、フィルタバンク54から出力される周波数帯域ごとに分割された受話信号Rxに与えて、ゲイン調整を行う。加算器56は、各周波数帯域ごとにゲイン調整された受話信号を足し合わせて受話音声r(k)としてスピーカ29に出力する。

【0041】

以上、本発明の第1の実施形態について説明した。

本第1実施形態によれば、送話用マイクロフォン21出力に生じる近接効果をキャンセルするように送話用マイクの出力の周波数特性を操作し、送話用マイク出力に含まれる送話音声成分の周波数特性をフラットにすると共に、前記マイクロフォン出力に含まれる背景音成分のレベルを減少させて送話音声成分を良好に抽出することにより、送話音声の品質を向上することができる。

また、送話用マイクロフォン21の出力から背景音抽出フィルタ23を用いて背景音を抽出して背景音のレベルをより算出し、これに基づいて受話音声の明瞭化を図るので、送話用マイク21の他に、別途背景音を集音するためのマイクを用ける必要がない。

【0042】

ところで、本第1実施形態に係る音声入出力処理部12における、背景音レベルNIの算出は、図6に示すような構成によっても実現することができる。

すなわち、送話用マイク21の出力信号 $s'(k) + n(k)$ から送話信号成分 $s'(k)$ を抽出するハイパスフィルタ31と、ハイパスフィルタ31の出力する送話信号成分 $s'(k)$ の音圧レベルを周波数帯域毎に算出する送話パワー算出部32を設ける。また、ハイパスフィルタ31の処理遅延時間分の遅延を送話用マイク21の出力信号 $s'(k) + n(k)$ に与える遅延部33と、遅延した送話用マイク21の出力信号 $s'(k) + n(k)$ の音圧レベルを周波数帯域毎に算出する入力パワー算出部34を設ける。そして、各周波数帯域毎に、入力パワー算出部34が算出した音圧レベルから、送話パワー算出部32が算出した音圧レベルを、加算器35で減算し、各周波数帯域毎の背景音レベルNIとする。ここで、ハイパスフィルタ31は、たとえば、標準的な人間の音声帯域の下限である200Hz超の周波数帯域を通過させるものである。

また、本第1実施形態に係る音声入出力処理部12における、背景音レベルNIの算出は、図7に示すような構成によっても実現することができる。

すなわち、送話抽出フィルタ22の出力 $s''(k)$ に対して図3aに示したような近接効果を擬似的に与える疑似近接効果フィルタ36と、疑似近接効果フィルタ36の出力 $s'(k)$ の音圧レベルを周波数帯域毎に算出する送話パワー算出部37を設ける。また、送話抽出フィルタ22と疑似近接効果フィルタ36の処理遅延時間分の遅延を送話用マイク21の出力信号 $s'(k) + n(k)$ に与える遅延部33と、遅延した送話用マイク21の出力信号 $s'(k) + n(k)$ の音圧レベルを周波数帯域毎に算出する入力パワー算出部34を設ける。そして、各周波数帯域毎に、入力パワー算出部34が算出した音圧レベルから、送話パワー算出部37が算出した音圧レベルを、加算器35で減算し、各周波数帯域毎の背景音レベルNIとする。このような構成によれば、送話抽出フィルタ22による減衰効果によって、疑似近接効果フィルタ36にとっての無音レベルまで量子化された背景音成分は、疑似近接効果フィルタ36によって増幅されて復帰することがないことより、より適切に背景音レベルNIを算出することができること

が期待できる。

【0043】

以下、本発明の第2の実施形態について説明する。

本第2実施形態に係る移動電話機1の全体構成は、図1に示した前記第1実施形態に係る移動電話機1の構成と同様である。ただし、本第2実施形態では、音声入出力処理部12を図8に示すように構成している。

図示するように、本第2実施形態に係る音声入出力処理部12は、送話用マイク61、送話抽出フィルタ62、背景音レベル算出部63、受話レベル算出部64、ラウドネス補償制御部65、ゲイン調整部66、スピーカ67、背景音用マイク68を有している。

【0044】

送話用マイク21は単一指向性または両指向性マイクであり、音声通信時にはユーザによって口元近くに配置され使用される。そして、送話用マイク21の出力信号は、ユーザの送話音声 $s(k)$ に近接効果が作用した $s'(k)$ に背景音 $n(k)$ が混入した $s'(k) + n(k)$ となる。

【0045】

送話抽出フィルタ62は、前記第1実施形態と同様に、バンドパスフィルタであり、単一指向性または両指向性マイクにおいて生じる近接効果を利用して送話用マイク61の出力信号 $s'(k) + n(k)$ から送話信号 $s''(k)$ を抽出し、送話信号Txとして通信処理部11に送る。そして、送信信号Txは、移動電話網2を介して通信相手に送信される。

【0046】

次に、背景音用マイク68は、単一指向性のマイクであり、図9Aに示すように、ユーザの送話音声 $s(k)$ を集音せずに移動電話機1の背面方向の背景音のみをユーザの耳の近くで集音できるように、移動電話機1の背面側のスピーカ67と略同じ高さの位置に配置される。また、この背景音用マイク68は、図9Bに示すように、スピーカ67から出力する受話音声が移動電話機1の筐体16を介して背景音用マイク68に集音されてしまわないように、吸音材17を用いて移動電話機1の筐体16に直接接しないように移動電話機1に組み込まれている。

。

【0047】

さて、図8に戻り、背景音レベル算出部63は、周波数帯域毎に背景音用マイク68の出力信号 $n(k)$ の音圧レベルを算出し、背景音レベル $N1$ としてラウドネス補償制御部27に送り、受話レベル算出部64は、通信処理部11から入力する受話信号 R_x の音圧レベルを周波数帯域毎に算出し、受話レベル $R1$ としてラウドネス補償制御部65に送る。背景音レベル算出部63と受話レベル算出部64における音圧レベルの算出は、前記第1実施形態と同様に、所定の時間ブロックごとFFT演算を行い、たとえば1/3オクターブ単位の周波数帯域ごとに時間ブロック内平均の音圧レベルを計算することにより行う。

【0048】

次に、ラウドネス補償制御部65とゲイン調整部66は、背景音レベル算出部63が算出した周波数帯域毎の背景音レベル $N1$ と受話レベル算出部64が算出した受話レベル $R1$ に応じて、前記第1実施形態と同様に、ゲイン調整部66における受話信号 R_x の各周波数帯域のゲイン調整量を制御する。

【0049】

以上、本発明の第2実施形態について説明した。

本第2実施形態によれば、背景音用マイクロフォン68を、移動電話機1の後面の、スピーカ67と略同じ高さに配置することにより、ユーザの耳に聞こえる背景音に近い背景音成分を含む出力を背景音用マイク68によって取得すると共に、背景音用マイクロフォン68出力への送話音声成分の混入を排除し、より適正に背景音レベルを算出し、これに基づいた効果的な受話音声の明瞭化を図ることができるようになる。

【0050】

さて、以上の第2実施形態に係る単一指向性の背景音マイクは、図10に示すように2つの無指向性のマイクである第1マイク81及びマイク82と、遅延部83と、適応フィルタ84と、加算器85との組み合わせに置き換えることができる。

【0051】

加算器 85 は、第 1 マイク 81 が集音した音声信号を、ユーザの送話音声の第 1 マイク 81 とマイク 82 への到達時間差に応じて定めた適当な遅延時間遅延部 83 で遅延させた音声信号から、適応フィルタ 84 の出力信号を減算し、背景音レベル算出部 63 に出力する。適応フィルタ 84 は、LMS アルゴリズムや NLMS アルゴリズムなどにより、加算器 85 の出力が最小となるように自身のフィルタ特性（インパルス応答）を更新することにより、マイク 82 が集音した背景音成分 $n_2(k)$ と送話音声成分 $y_2(k)$ を含む音声信号から第 1 マイク 81 が集音する背景音成分 $n_1(k)$ と送話音声成分 $y_1(k)$ を含む音声信号中の送話信号成分 $y_1'(k)$ を推定する。この結果、加算器 85 の出力は、マイク 82 が集音した音声信号中から送話音声の成分 $y_1'(k)$ が除かれたもの、すなわち、背景音 $n_1(k)$ のみの信号となる。

【0052】

このようにすることにより、遅延部 83 の遅延時間を適当に設定することにより、ユーザの口元方向のみをマスクする指向性は無指向性の第 1 マイク 1 の出力に与えることができる。よって、ユーザの聴覚の指向性は無指向性に近いので、ユーザに聞こえる背景音のレベルをより適正に算出し、これに基づいた効果的な受話音声の明瞭化を図ることができるようになる。

なお、最適なフィルタ特性を予め求めることができる場合などには、適応フィルタ 84 は固定フィルタに置き換えることができる。

【0053】

以下、本発明の第 3 の実施形態について説明する。

本第 3 実施形態に係る移動電話機 1 の全体構成は、図 1 に示した前記第 1 実施形態に係る移動電話機 1 の構成と同様である。ただし、本第 3 実施形態では、音声入出力処理部 12 を図 11 に示すように構成している。

図示するように、本第 3 実施形態に係る音声入出力処理部 12 は、送話用マイク 91、送話抽出フィルタ 92、適応フィルタ 93、加算器 94、背景音レベル算出部 95、受話レベル算出部 96、ラウドネス補償制御部 97、ゲイン調整部 98、スピーカ 99、背景音用マイク 100 を有している。

【0054】

送話用マイク 91 は単一指向性または両指向性マイクであり、音声通信時にはユーザによって口元近くに配置され使用される。そして、送話用マイク 91 の出力信号は、ユーザの送話音声 $s(k)$ に近接効果が作用した $s'(k)$ に背景音 $n(k)$ が混入した音声との和 $s'(k) + n(k)$ となる。

【0055】

送話抽出フィルタ 92 は、前記第 1 実施形態と同様に、バンドパスフィルタであり、単一指向性または両指向性マイクにおいて生じる近接効果を利用して送話用マイク 91 の出力信号 $s'(k) + n(k)$ から送話信号 $s''(k)$ を抽出し、送話信号 T_x として通信処理部 11 に送る。そして、送信信号 T_x は、移動電話網 2 を介して通信相手に送信される。

【0056】

次に、背景音用マイク 100 は、無指向性のマイクであり、前記第 2 実施形態に係る背景音用マイク 68 と同様に、ユーザの送話音声を集音せずに移動電話機 1 の背面方向の背景音のみをユーザの耳の近くで集音できるように、移動電話機 1 の背面側のスピーカ 99 と同じ高さの位置に配置される (図 9a)。また、この背景音用マイク 100 は、スピーカ 99 から出力する受話音声が入体 16 を介して背景音用マイク 100 に集音されてしまわないように、吸音材 17 を用いて移動電話機 1 の筐体 16 に直接接しないように移動電話機 1 に組み込まれている (図 9b)。

ここで、背景音用マイク 100 の出力は、背景音 $n(k)$ に送話音声成分 $y(k)$ が混入した $n(k) + y(k)$ となる。

【0057】

さて、加算器 94 は、背景音用マイク 100 が集音した音声信号から、適応フィルタ 93 の出力信号を減算し、背景音レベル算出部 95 に出力する。適応フィルタ 93 は、LMS アルゴリズムや NLMS アルゴリズムなどにより、加算器 94 の出力が最小となるように自身のフィルタ特性 (インパルス応答) を更新することにより、送話抽出フィルタ 92 が抽出した送話音声 $s''(k)$ から、背景音用マイク 100 が集音した音声信号に混入した送話信号成分 $y'(k)$ を推定する。したがって、加算器 94 から背景音レベル算出部 95 に出力される信号 n

- ' (k) は、背景音用マイク 100 が集音した音声信号中から送話音声の成分 y
- ' (k) が除かれたもの、すなわち、背景音 n (k) のみの信号となる。

【0058】

そこで、背景音レベル算出部 95 は、周波数帯域毎に背景音用マイク 100 の出力信号 n (k) の音圧レベルを算出し、背景音レベル N1 としてラウドネス補償制御部 97 に送り、受話音声レベル算出部は、通信処理部 11 から入力する受話信号 R x の音圧レベルを周波数帯域毎に算出し、受話レベル R1 としてラウドネス補償制御部 97 に送る。背景音レベル算出部 95 と受話レベル算出部 96 における音圧レベルの算出は、前記第 1 実施形態と同様に、所定の時間ブロックごと FFT 演算を行い、たとえば 1/3 オクターブ単位の周波数帯域ごとに時間ブロック内平均の音圧レベルを計算することにより行う。

【0059】

次に、ラウドネス補償制御部 97 とゲイン調整部 98 は、背景音レベル算出部 95 が算出した背景音レベル N1 レベルと受話レベル算出部 96 が算出した受話レベル R1 に応じて、前記第 1 実施形態と同様に、ゲイン調整部 98 における受話信号 R x の各周波数帯域のゲイン調整量を制御する。

【0060】

以上、本発明の第 3 の実施形態について説明した。

このように本第 3 実施形態によれば、背景音用マイク 100 を無指向性のマイクとして移動電話機 1 の背面の、スピーカ 99 と略等しい高さに配置することにより、ユーザに聞こえる背景音と同等の背景音成分を含む出力を背景音用マイク 100 によって取得すると共に、前述のように近接効果を利用して送話用マイク 91 出力より適正に抽出した送話成分に基づいて背景音用マイク 100 の出力に含まれる送話成分を適正に推定し、推定した送話成分を背景音用マイク 100 出力から除去することができるようになる。したがって、より適正にユーザに聞こえる背景音レベルの算出と、これに基づく、効果的な受話音声の明瞭化が可能となる。

【0061】

ところで、以上の第 3 実施形態においては、スピーカ 99 から出力される受話

音声 $r(k)$ の、背景音用マイク 100 で集音する音声信号への混入を、さらに抑制するために、図 12 に示すように、適応フィルタ 101 と加算器 102 で構成したエコーキャンセラ 103 を備えるようにしてもよい。加算器 102 は、背景音用マイク 100 で集音した音声信号から適応フィルタ 101 の出力信号を減算し、図 10 における背景音用マイク出力に代えて出力する。適応フィルタ 101 は、LMS アルゴリズムや NLMS などにより、加算器 102 の出力が最小となるように自身のフィルタ特性（インパルス応答）を更新することにより、ゲイン調整部 98 が出力する受話信号 $r(k)$ から背景音用マイク 100 に周り込む受話音声成分 $z'(k)$ を推定する。結果、加算器 102 の出力は、背景音用マイク 100 で集音する音声信号からスピーカ 99 から出力されて受話音声の回り込み成分がキャンセルされたものとなる。

【0062】

なお、図 11 に示したスピーカ 29 の出力の回り込みをキャンセルする技術は、第 2 実施形態における背景音用マイクに対しても同様に適用することができる。

以上、本発明の実施形態について説明した。

ところで、以上の実施形態では、以上では音声帯域を複数の周波数帯域に分割し、周波数帯域毎に受話音声のゲインの調整を行うラウドネス補償を行ったが、これは簡略化し、音声の全帯域について一つのゲイン調整量によるゲイン調整を行うラウドネス補償を行うようにしても良い。

【0063】

また、以上の実施形態は、携帯電話機、PHS、自動車電話等の移動電話機への適用を例にとり説明したが、本実施形態による受話音声の明瞭化の技術は、ユーザが送話マイクとスピーカが搭載されたハンドセットを持って音声の入出力を行う電話機であれば、固定電話機、固定電話機と無線で接続するハンドセット型の子機など、その電話機の種類を問わず同様に適用可能である。また、ハンドセットを用いない任意の音声通信装置にも適用可能であり、この場合にも、一定の効果は期待できる。

【0064】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、単一のマイクを用いつつ、背景音が存在する環境においても受話音声の明瞭に聞き取れるように受話音声の出力を行うことのできる音声通信装置を提供することができる。

また、より適正な背景音の測定を可能とすることにより、測定した背景音に基づいた、より寮歌な受話音声の明瞭化を図ることのできる音声通信装置を提供することができる。

また、本発明によれば、送話者に聞こえる受話音声の音質を大きく劣化することなく受話音声の明瞭化を図ることのできる音声通信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る携帯電話機の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る音声入出力処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る送話抽出フィルタの周波数特性を示す図である。

【図4】等ラウドネスレベル曲線、静寂環境下と騒音環境下でのラウドネス曲線、及び、静寂環境下と騒音環境下で同ラウドネスを得るためのゲインを示す図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係るラウドネス補償制御部とゲイン調整部の構成を示す図である。

【図6】本発明の第1実施形態に係る音声入出力処理部の他の構成例を示すブロック図である。

【図7】本発明の第1実施形態に係る音声入出力処理部の他の構成例を示すブロック図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る音声入出力処理部の構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る背景音用マイクの配置と実装の形態を

示す図である。

【図 1 0】本発明の第 2 実施形態に係る音声入出力処理部の他の構成例を示すブロック図である。

【図 1 1】本発明の第 3 実施形態に係る音声入出力処理部の構成を示すブロック図である。

【図 1 2】本発明の第 3 実施形態に係る音声入出力処理部の他の構成例を示すブロック図である。

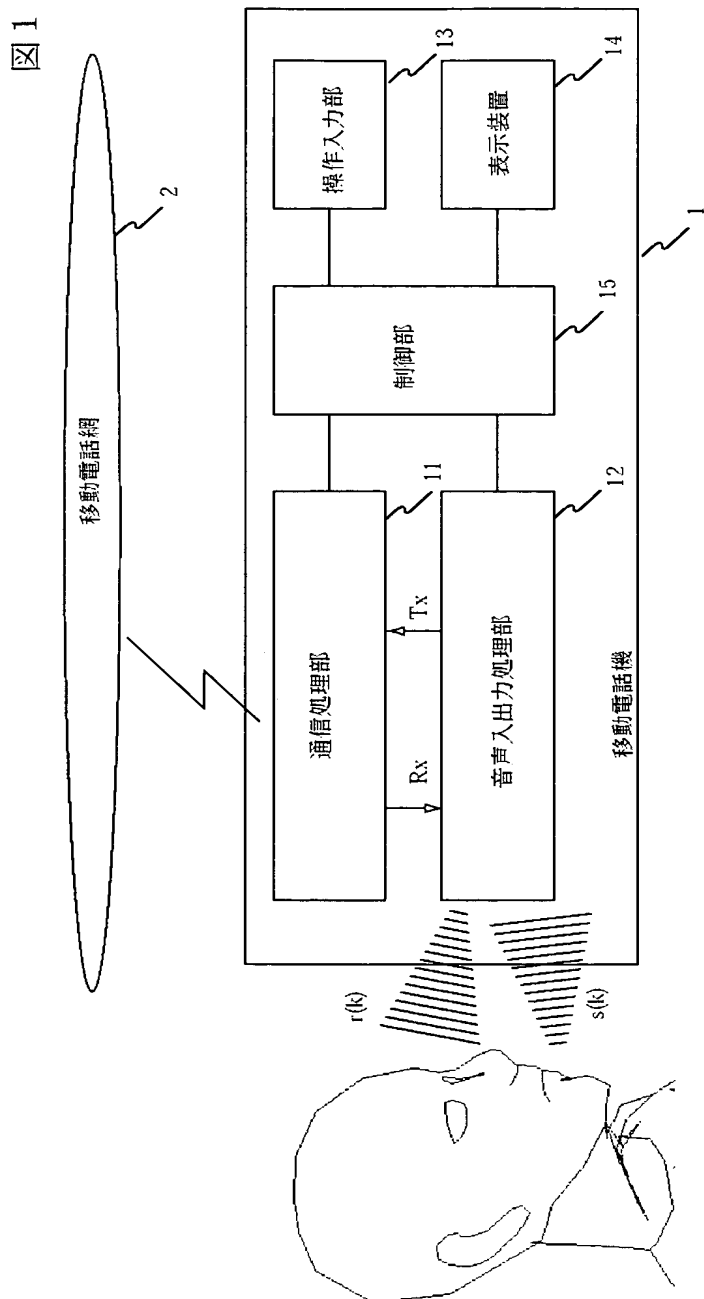
【符号の説明】

1：移動電話機、2：移動電話網、11：通信処理部、12：音声入出力処理部、13：操作入力部、14：表示装置、15：制御部、16：筐体、17：吸音材、21：送話用マイク、22：送話抽出フィルタ、23：背景音抽出フィルタ、24：入力レベル算出部、26：受話レベル算出部、27：ラウドネス補償制御部、28：ゲイン調整部、29：スピーカ、31：ハイパスフィルタ、32：送話パワー算出部、33：遅延部、34：入力パワー算出部、35：加算器、36：疑似近接効果フィルタ、37：送話パワー算出部、51：背景音レベル補正部、52：周波数帯域ゲインテーブル選択部、53：ゲインテーブルメモリ、54：フィルタバンク、55：可変ゲイン部、56：加算器、61：送話用マイク、62：送話抽出フィルタ、63：背景音レベル算出部、64：受話レベル算出部、65：ラウドネス補償制御部、66：ゲイン調整部、67：スピーカ、68：背景音用マイク、81：第 1 マイク、82：第 2 マイク、83：遅延部、84：適応フィルタ、85：加算器、91：送話用マイク、92：送話抽出フィルタ、93：適応フィルタ、94：加算器、95：背景音レベル算出部、96：受話レベル算出部、97：ラウドネス補償制御部、98：ゲイン調整部、99：スピーカ、100：背景音用マイク、101：適応フィルタ、102：加算器、103：エコーキャンセラ。

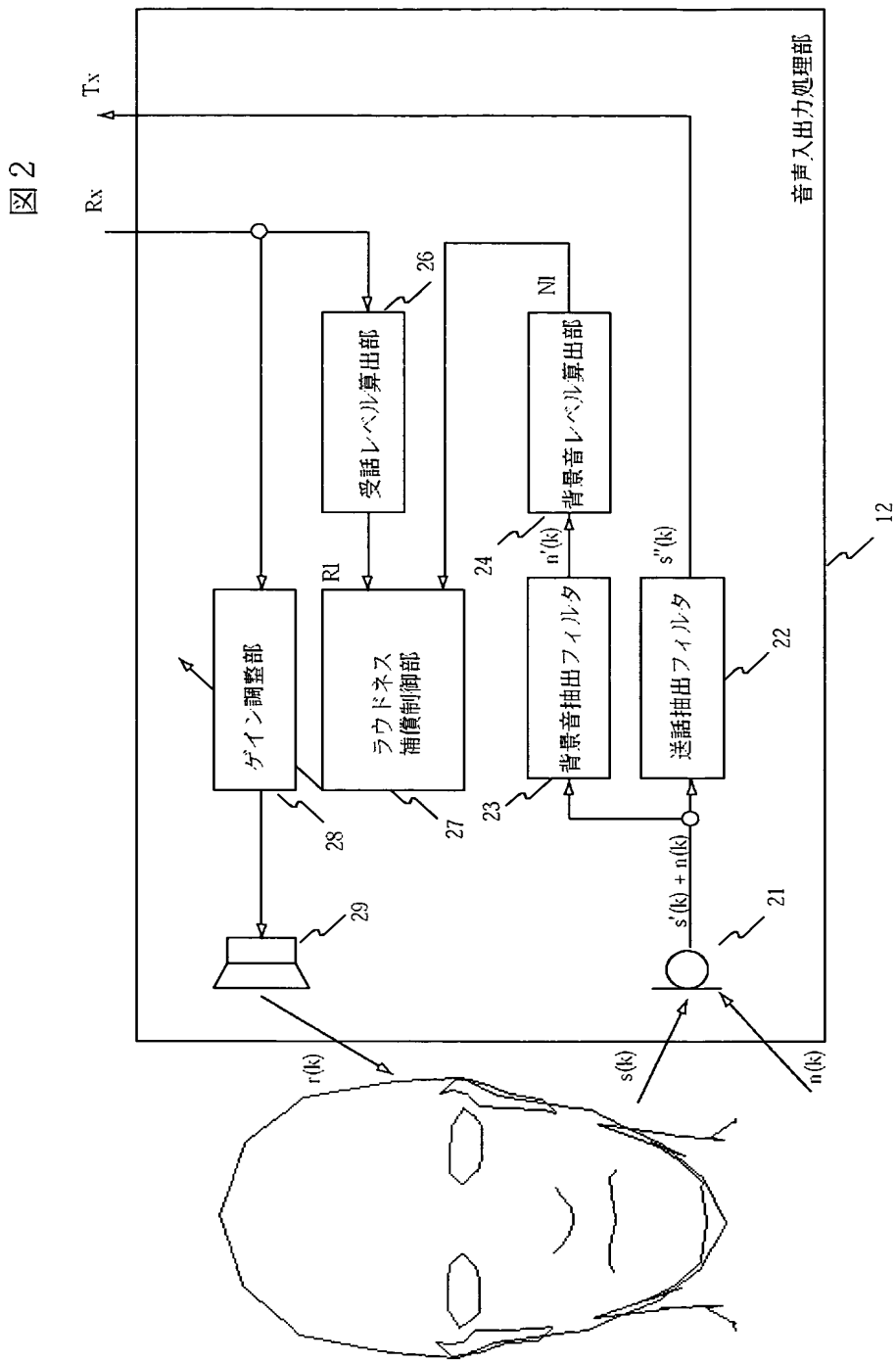
【書類名】

図面

【図 1】

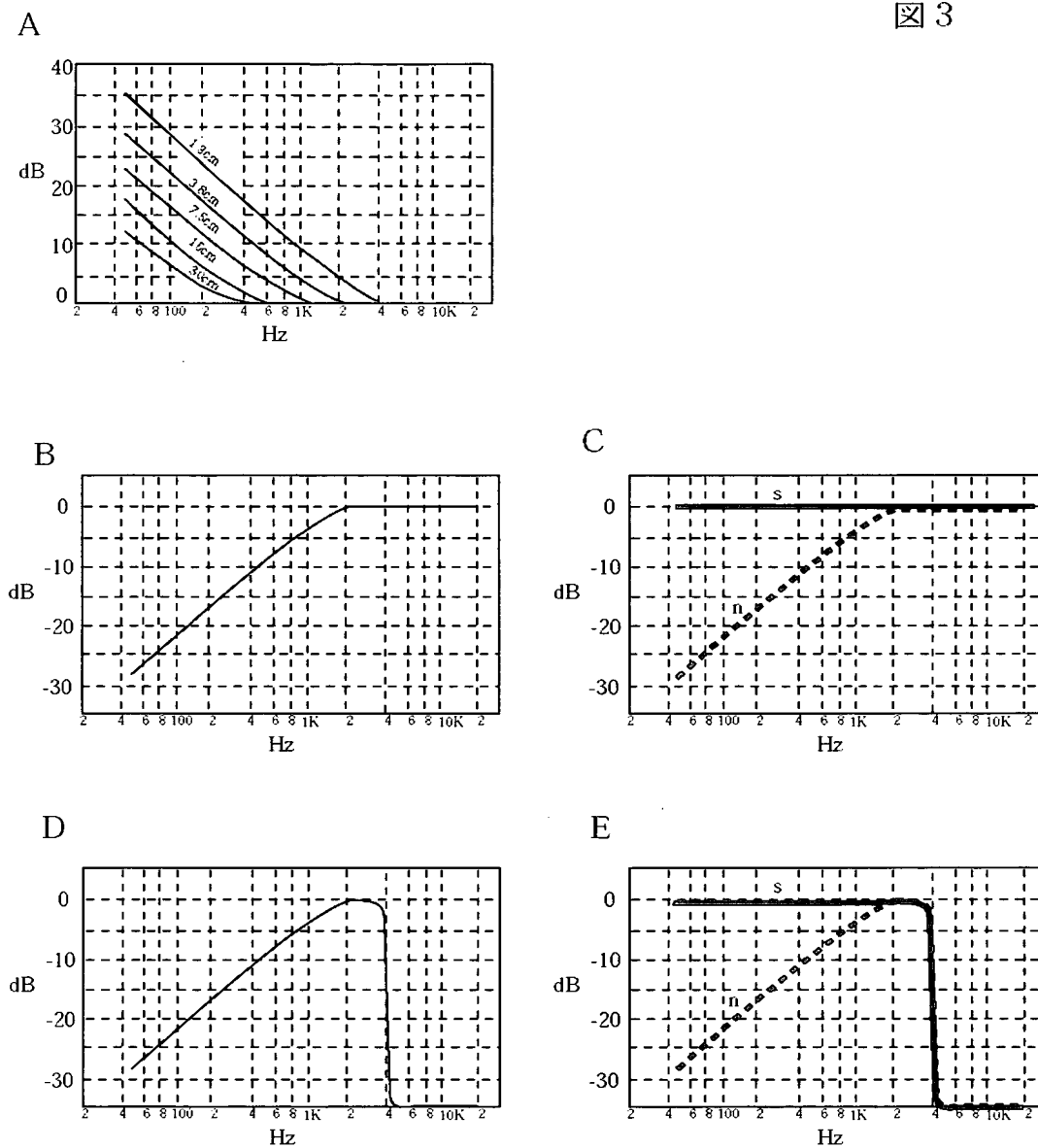


【図 2】

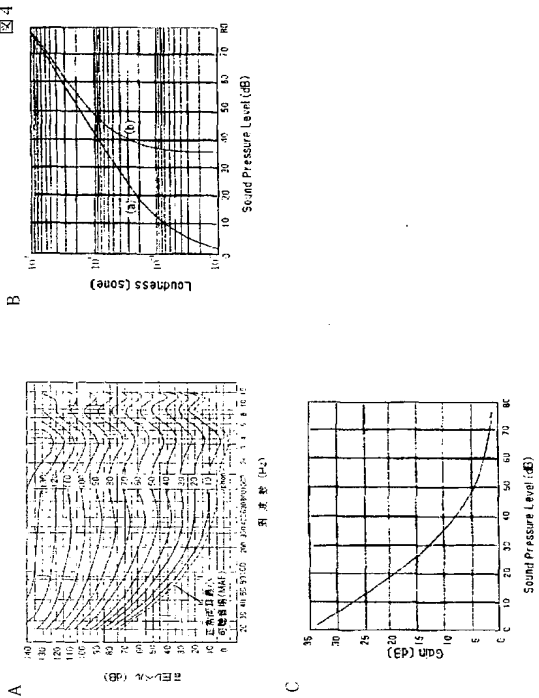


【図 3】

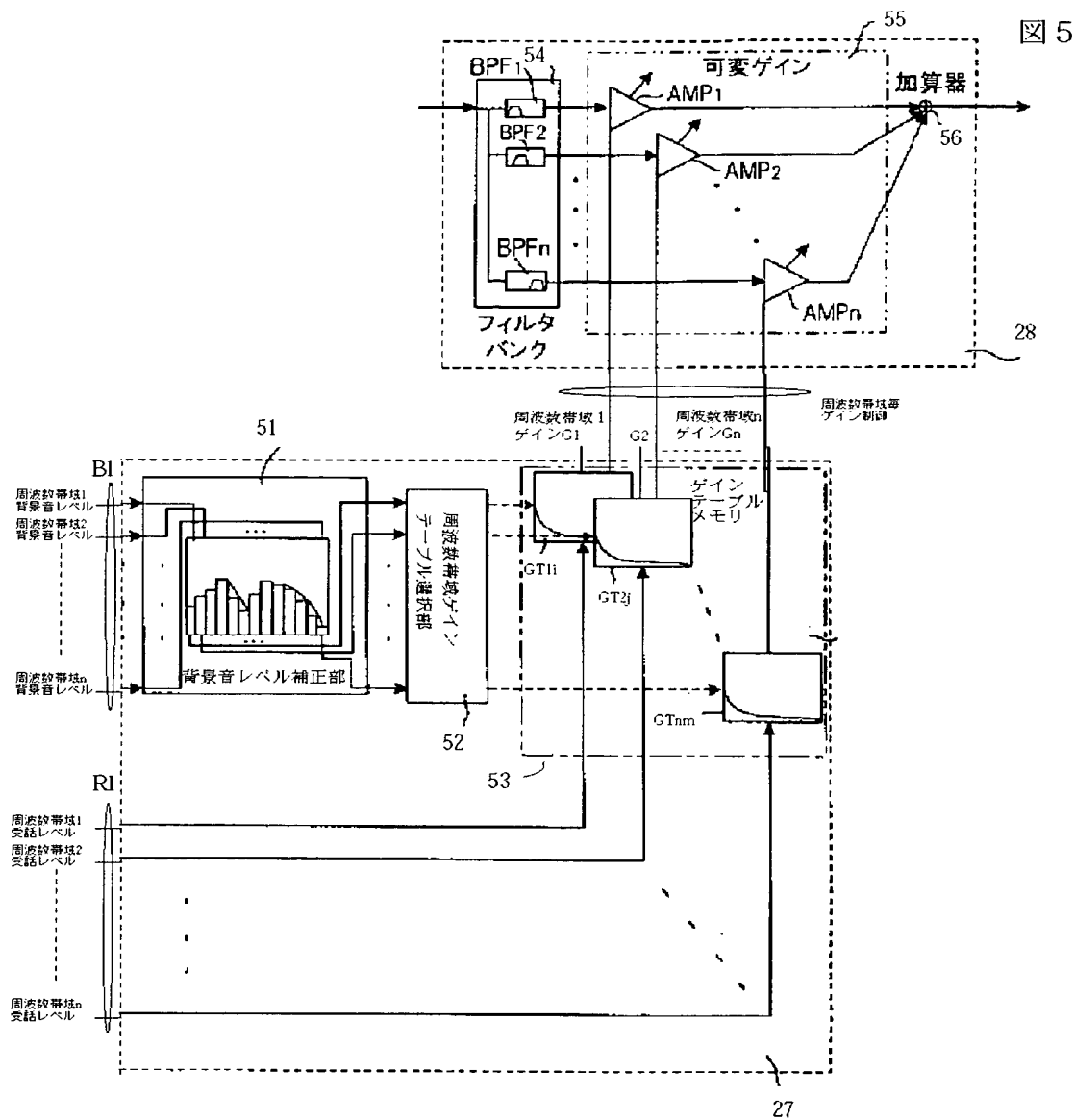
図 3



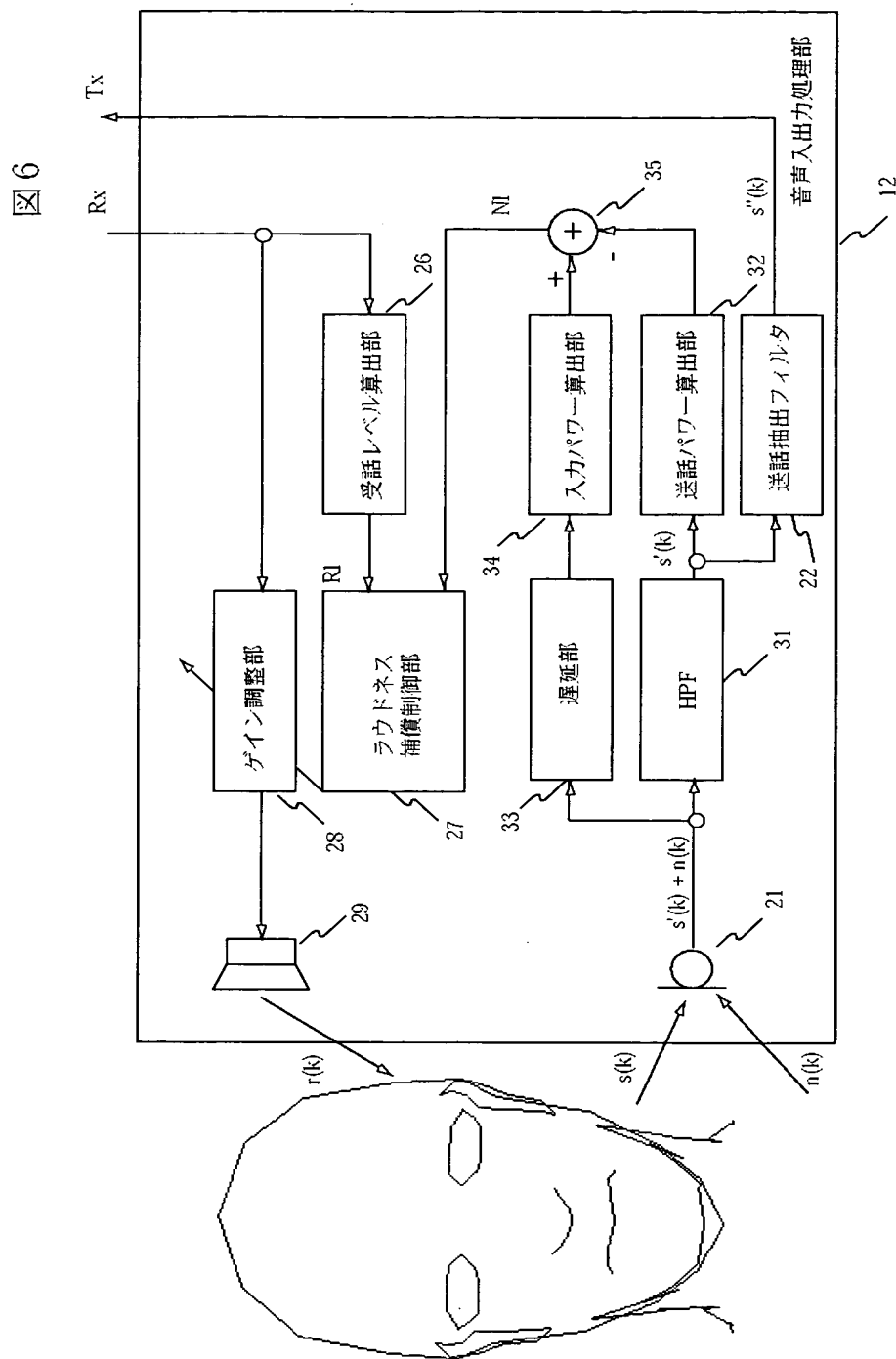
【図 4】



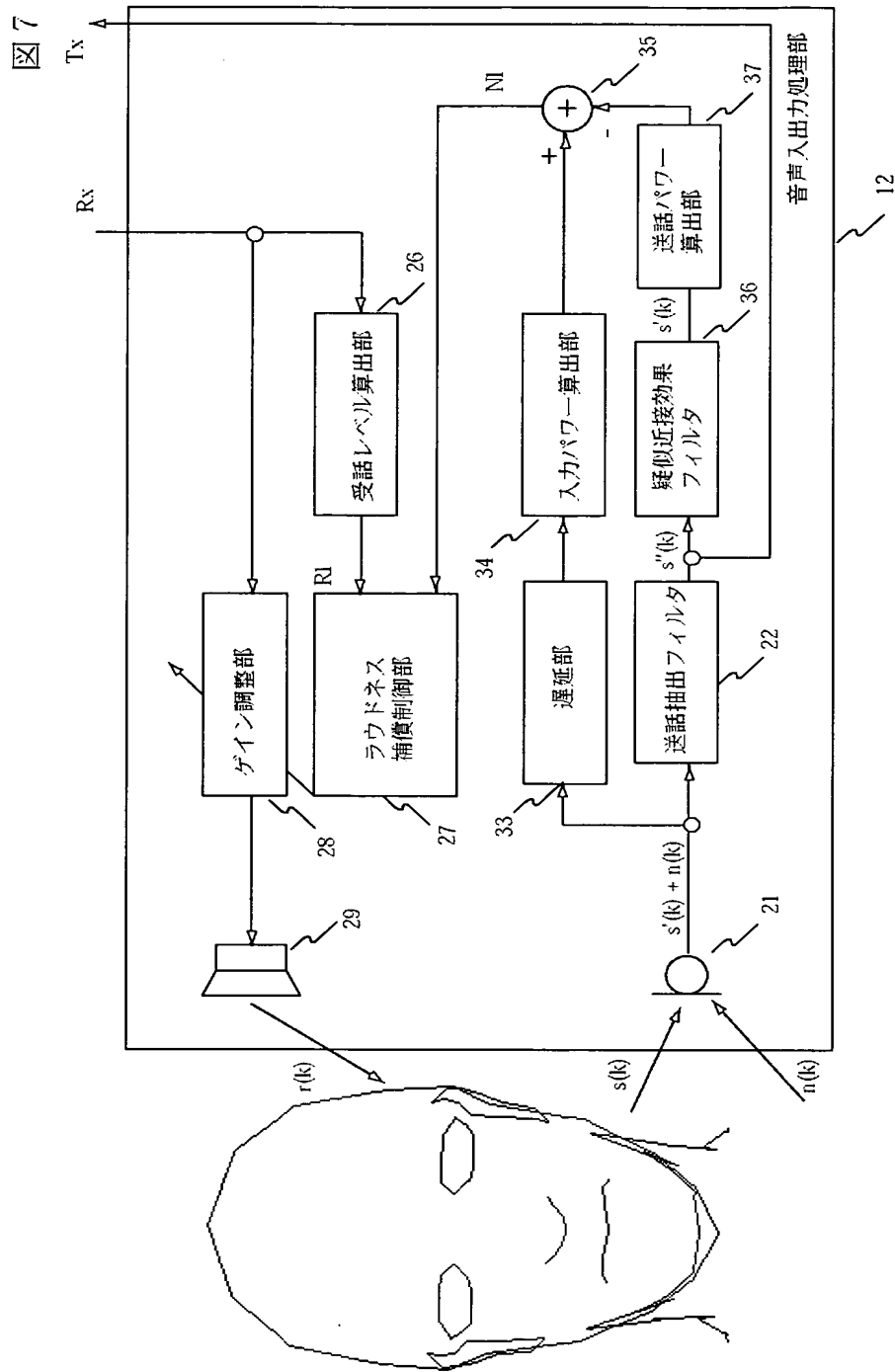
【図 5】



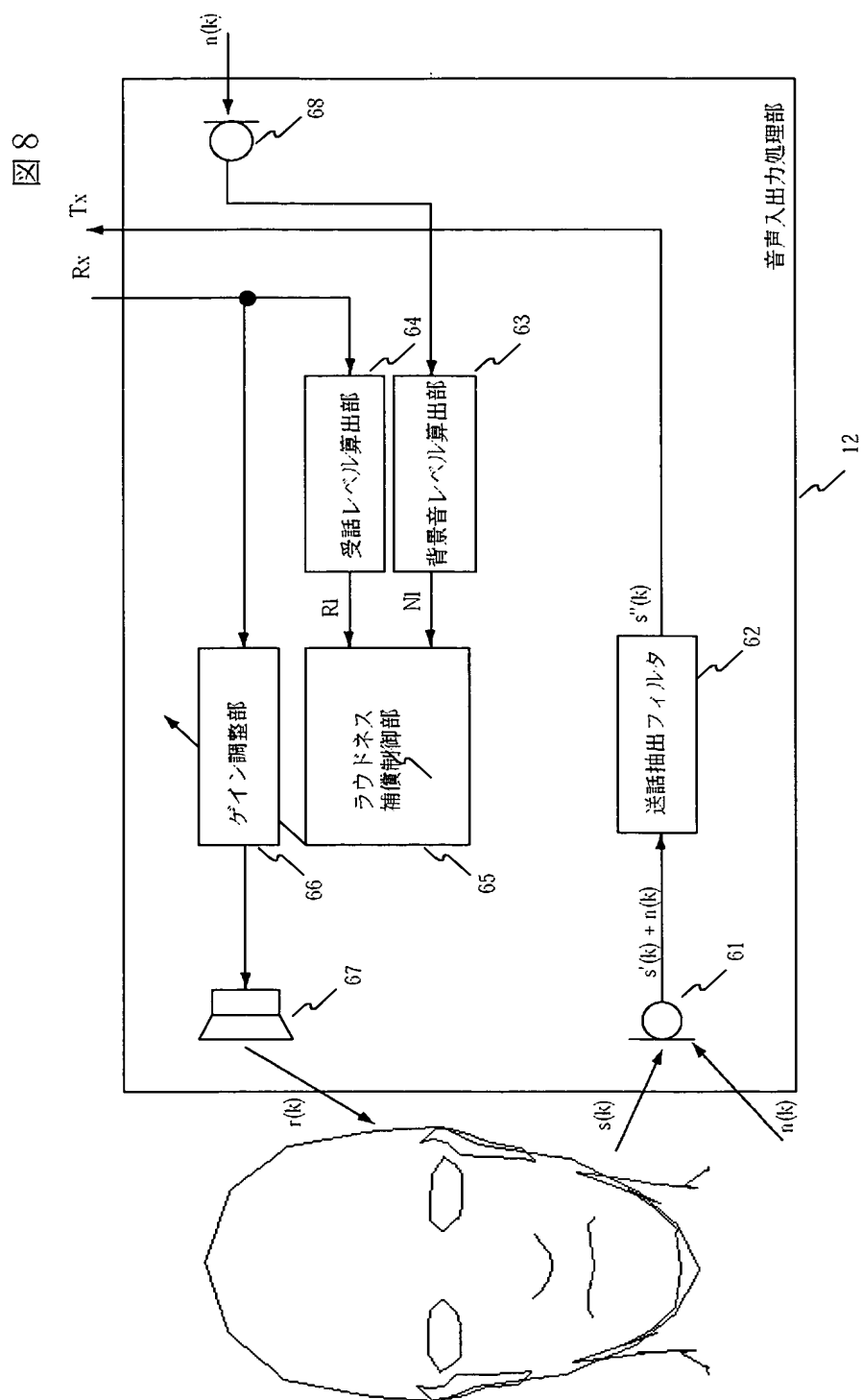
【図 6】



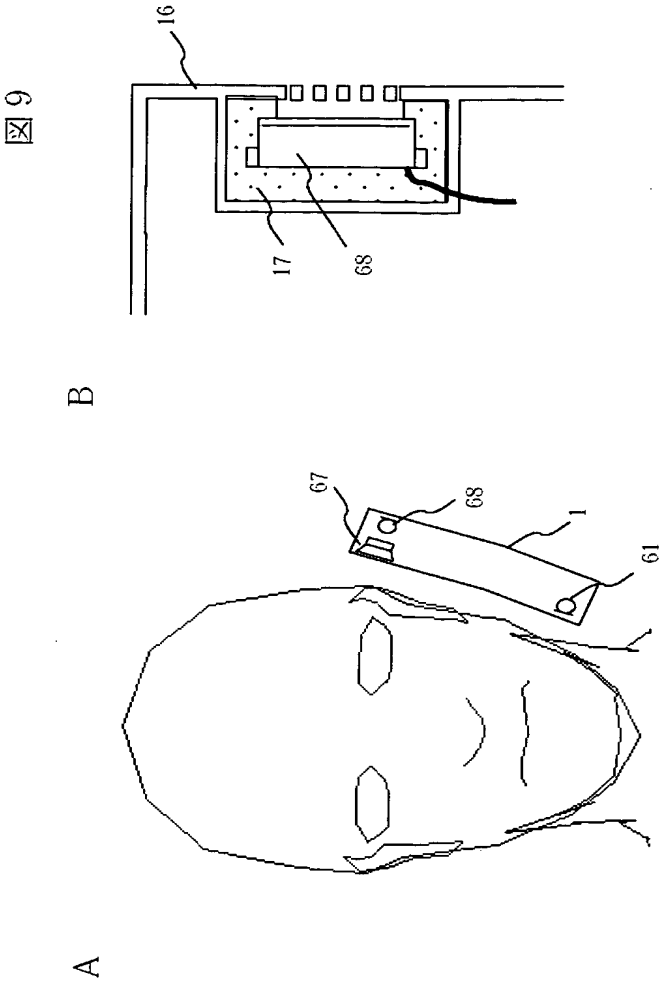
【図 7】



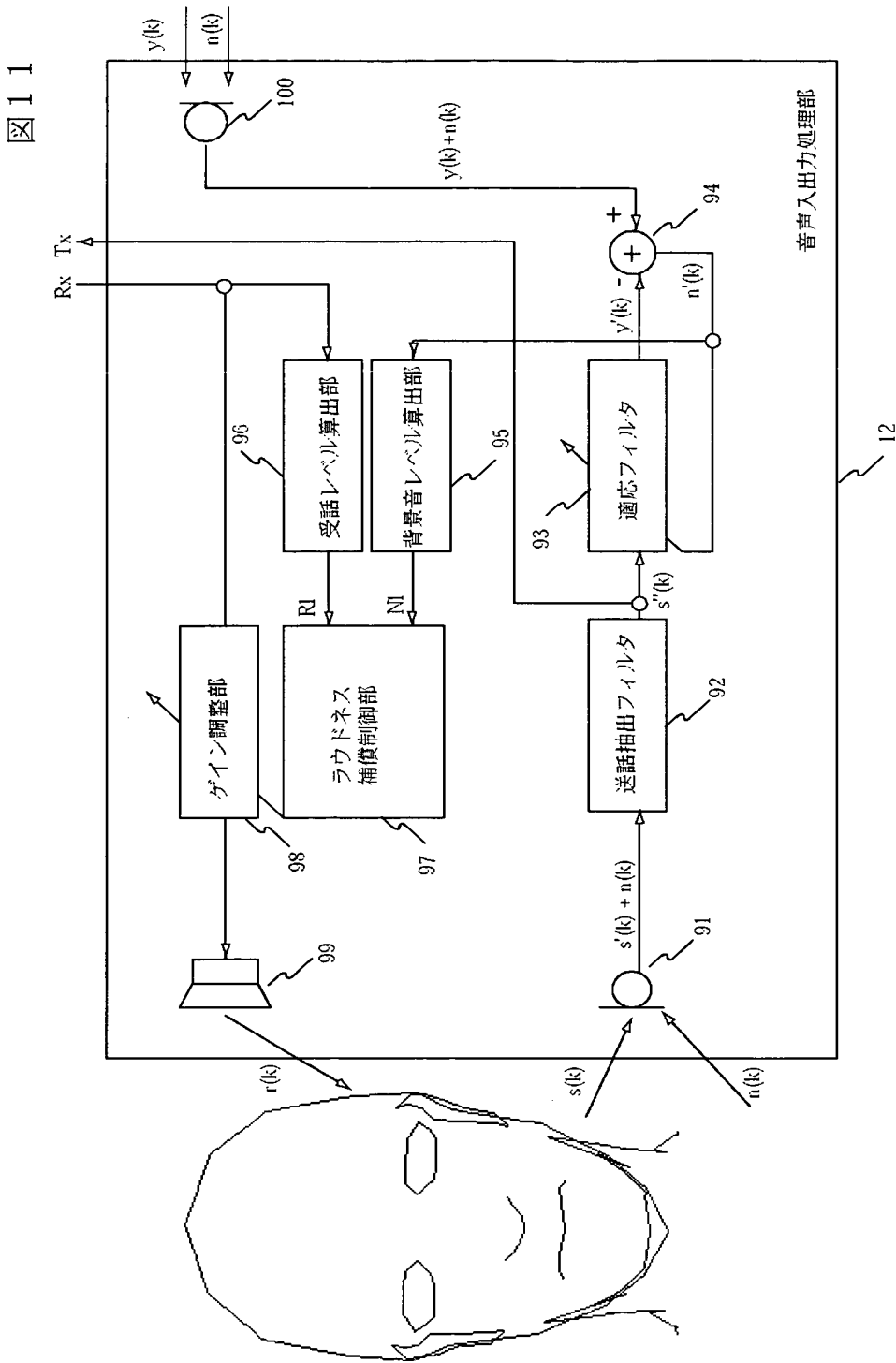
【図 8】



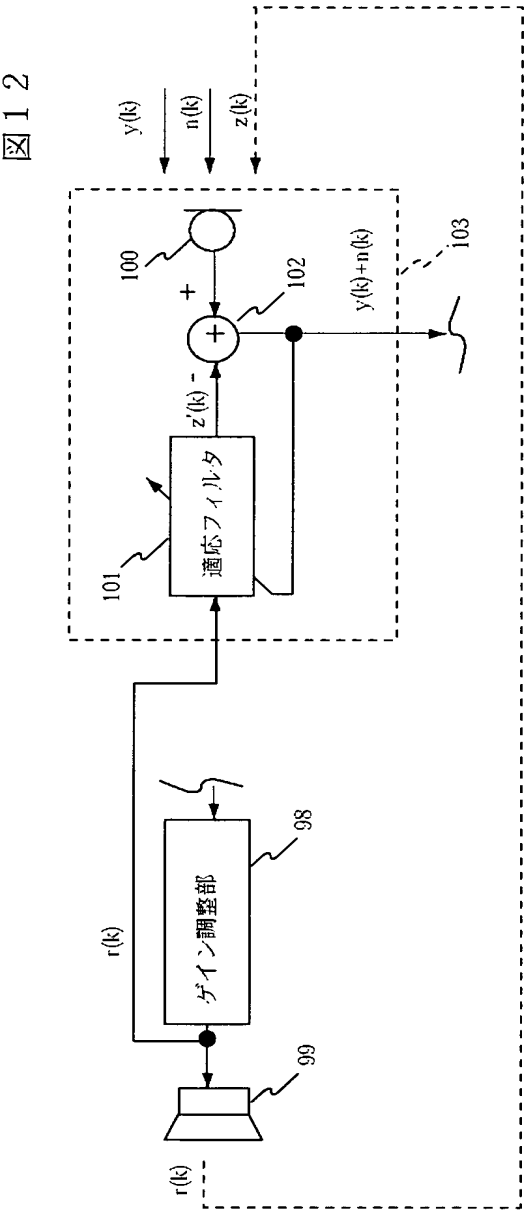
【図 9】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単一のマイクを用いて背景音を適正に考慮した受話音声の明瞭化を図る

。

【解決手段】 送話抽出フィルタ 22 は、近接効果を利用して送話用マイク 21 の出力信号から送話信号成分を抽出する。背景音抽出フィルタ 23 は、送話用マイク 21 の出力信号から背景音成分を抽出し、背景音レベル算出部 24 は、抽出された背景音成分のレベルを、周波数帯域毎に算出し、背景音レベル N1 としてラウドネス補償制御部 27 に送る。ラウドネス補償制御部 27 は、背景音レベル N1 と受話レベル算出部 26 で算出した受話信号の受話レベル R1 に応じて、ゲイン調整部 28 における受話信号 R_x の各周波数帯域のゲイン調整量を制御する

。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 5 4 1 6 4
受付番号	5 0 2 0 1 8 4 5 4 1 5
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年12月 5日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 5 4 1 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 1 7 3 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区西五反田 1 丁目 1 番 8 号

氏 名

アルパイン株式会社